Quantitative Untersuchungen

über die

Giftigkeit

von

Anilin- und Toluidindämpfen.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

ANDREAS FLÖGEL

AUS

DINKLAR (HANNOVER).

WÜRZBURG

DRUCK DER STAHEL'SCHEN K. HOFBUCHDRUCKEREI

1903.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent:
Herr Prof. Dr. Lehmann.

Meiner lieben Mutter

in Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549820_0103

Obwohl Anilin und Toluidin zu den wichtigsten Fabrikgiften gehören, und Erkrankungen an Anilismus in den Berichten vieler chemischen Fabriken immer wiederkehren, ist in der Literatur so gut wie nichts über die Schädlichkeit des Anilin und Toluidin bei Einatmung zu finden. In den Lehrbüchern von *Kobert* und *Kunkel* finden sich wohl einige Angaben über die Giftigkeit des Anilins vom Magen aus, die ich hier wiederhole. *Kunkel* schreibt: „Das Anilin ist ein Gift von mässig starker Wirkung. Kleine Hunde starben nach Gaben von 1,5 bis 2 gr, die im Laufe eines Tages gegeben werden. Katzen sind empfindlicher, sterben von etwa 0,5 gr also pro kg etwa 0,25 gr. Für Kaninchen liegt die tödliche Dosis um 1,0 gr auf einmal eingeführt. Für Menschen ist die letale Menge nicht sicher zu normieren. 3 bis 4 gr auf einmal werden schon schwere Erscheinungen machen. Wieviel beim Einatmen der Dämpfe aufgenommen wird, ist bis jetzt nicht diskutiert worden. Auf alle Fälle können auf diesem Wege die schwersten, selbst tödlichen Vergiftungen entstehen.“ Beide Autoren führen sodann noch zwei Fälle von Selbstmordversuchen an, von denen der erste, wo höchstens 25 ccm Anilin genommen waren, tödlich endete, während der zweite Selbstmörder welcher nur 10 gr Anilinöl getrunken hatte, zwar schwere Vergiftungserscheinungen zeigte, aber mit dem Leben davonkam.

Aus diesen Angaben folgt aber gar nichts über die Giftigkeit der Anilindämpfe, und doch wäre es so wert-

voll, darüber Näheres zu wissen; denn es unterliegt gar keinem Zweifel, dass die Erkrankungen der Arbeiter in viel höherem Masse durch die Dämpfe als durch verschluckte Mengen dieser Gifte hervorgebracht werden. Bei dieser Sachlage hat Herr Prof. *Lehmann* schon im Jahre 1886 noch als Privatdozent in München Versuche über Anilininhalationen bei Tieren vorgenommen. Ueber dieselben sind bisher nur einige Zeilen publiziert in einer Mitteilung, welche *Pettenkofer* der Bayr. Akademie am 11. Juni 1887 gemacht hat. Wie Herr Prof. *Lehmann* in einer Mitteilung vom Juni 1888 an die Bayr. Akademie erklärt, sind die quantitativen Angaben in der *Pettenkofer*schen Mitteilung noch nicht ganz korrekt gewesen, da sich nachträglich ein Leck in dem komplizierten dem Versuche dienenden Apparate fand, welches nötigte die Versuche nochmals zur Gewinnung einwandfreier Zahlen zu wiederholen. Dies tat Herr Prof. *Lehmann* im März 1888, hat aber seine Daten noch nicht publiziert, weil er hoffte die Tierversuche durch Versuche an Menschen ergänzen zu können. Im verflossenen Jahre wurde nun Herr Prof. *Lehmann* veranlasst, sich aufs neue für Vergiftungen durch gasförmiges Anilin zu interessieren, und er schlug mir vor, seine Versuche vom Jahre 1888 zu wiederholen und dieselben auch auf Toluidin, mit dem Herr Prof. *Lehmann* keine Versuche gemacht hatte, auszudehnen. Ich folgte der Anregung um so lieber, als mir Herr Prof. *Lehmann* einen von ihm vielfach ausprobierten Apparat zur Verfügung stellte, mit dem die Versuche ebenso bequem wie genau von statten gingen.

Versuchsanordnung und Fragestellung.

Zu den Versuchen diente ein kleiner *Pettenkofer-Voit*'scher Respirationsapparat, bestehend aus einer Gasuhr zum Ansaugen und Messen des Frischluftstroms, einem sehr grossen Glaskasten, 120 cm lang, 48 cm breit,

57 cm hoch, mit drei durch Glasgitter getrennten Abteilungen zum Aufenthalt der Tiere und einem Wassertrommelgebläse, welches gestattete, sehr bedeutende Luftmengen durch eine gewogene Flasche mit Anilin durchzupressen. Die mit Anilin beladene Luft wurde dem Frischluftstrom bald in grösserer, bald in geringerer Menge beigemischt. Durch Wiegen des Anilinkolbens etwa alle zwei Stunden wurde festgestellt, wieviel Anilin in dieser Zeit verdunstet resp. dem durch die Gasuhr gemessenen Frischluftstrome beigemischt war. Die Konzentration liess sich so auf das Leichteste angeben. Da das Anilin Wasserdampf begierig aufnimmt, so war es notwendig, die Luft, bevor sie das Anilin passierte, durch eine grosse Flasche mit Schwefelsäure zu leiten. Die Tiere waren bei dem Versuche stets ungefesselt frei im Kasten. Es wurde beobachtet namentlich Respiration, Verhalten der Pupillen, Koordination der Bewegung, das Auftreten von Krämpfen, Verhalten der Psyche. Ich lasse nun kurze Protokolle meiner Versuche folgen und zwar geordnet nach steigenden Dosen des Giftes. Ich habe nicht geglaubt, meine Protokolle ausführlich schildern zu müssen, da das Krankheitsbild ein ziemlich einförmiges war. Alle Zählungen von Puls und Respiration in der folgenden Arbeit beziehen sich auf die halbe Minute.

1. Versuche mit Anilin.

Versuch I.

Katze 2300 gr, 0,25 mgr Anilin pro l Luft[1]).

Versuchsdauer 8 Stunden.

Das Tier zeigt während der ganzen Zeit keine für Vergiftung sprechenden Symptome.

Nach 8 Stunden wird das Tier aus dem Kasten genommen, ist etwas matt und steif in den Gliedern, trinkt aber sofort Milch mit gutem Appetit und ist auch am folgenden Tage frisch und munter.

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen 0,2; 0,2; 0,2; 0,3 mgr.

Versuch II.

Katze 2160 gr. Anilingehalt und Versuchsdauer wie bei I.

Das Tier verhält sich ebenso wie bei I.

Versuch III.

Katze 3040 gr, 0,33 mgr Anilin pro l Luft[1]).

Versuchsdauer 9 Stunden.

Nach zwei Stunden ist das Tier noch ganz munter, nur die Zunge ist etwas blau.

3 Stunden später ist das Tier unruhig geworden und zittert etwas. Respiration (10 in der $^1/_2$ M.) regelmässig und tief. Nach weiteren 4 Stunden wird das Tier aus dem Kasten genommen. Es schreit kläglich, steht zitternd einen Augenblick still und läuft dann fort ohne Schwanken. Die Pupillen sind mittelweit, reagieren noch auf Lichteinfall, wenn auch langsam.

Am folgenden Morgen frisst das Tier nur wenig, ist aber 4 Tage später wieder vollständig gesund.

Versuch IV.

Katze 3000 gr, 0,43 mgr Anilin pro l Luft[2]).

Versuchsdauer $8^1/_2$ Stunden.

Das Tier sitzt ruhig in der Ecke und zeigt ausser der Blaufärbung der Zunge keine Vergiftungserscheinungen. Die Atemzüge (10 in der $^1/_2$ Min.) sind regelmässig und tief.

Als das Tier nach $8^1/_2$ Stunden aus dem Kasten genommen wird, schreit es kläglich, bleibt ruhig auf dem Boden sitzen und zeigt keine Neigung fortzulaufen. Es stellt sich jetzt Speichelfluss ein. Die Atmung ist etwas beschleunigt (20) und oberflächlich. Die Pupillen reagieren langsam.

Am andern Morgen frisst das Tier noch nicht, erholt sich aber in den nächsten 2 Tagen.

Versuch V.

Katze 2400 gr, 0,46 mgr Anilin pro l Luft[3]).

Versuchsdauer 8 Stunden.

Nach 6 Stunden wird das Tier, das bis dahin ruhig im Kasten gesessen hatte, unruhig, es schreit und läuft im Kasten

---

[1]) Gehalt in einzelnen Intervallen: 0,35: 0,31; 0.33.

[2]) „ „ „ „ 0,45; 0,40; 0,43.

[3]) Gehalt in etwa zweistündigem Intervall: 0,46; 0,45; 0,46; 0,48 mgr.

umher. Die Zunge ist blau. Die Atmung etwas beschleunigt und vertieft (25 $^1/_2$ Min.).

Nach 8 Stunden wurde das Tier aus dem Kasten genommen. Es liegt auf der Seite, vermag aber noch taumelnd einige Schritte zu gehen. Die Pupillen reagieren träge, Speichelfluss wurde nicht bemerkt.

Am andern Morgen ist das Tier tot.

Sektionsbefund: Die Totenstarre ist nicht sehr ausgeprägt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle erscheint das Fett der Bauchhöhle sehr blass. Die Leber ist auffallend braun. Die Galle sehr reichlich, gelbgrün, nicht auffallend zähe. Der Harn ist dunkel, enthält kein Blut. Die Niere ist blass, die Rinde stark verfettet. Die Lungen blass, gelbbraun. Im Pericard etwas Flüssigkeit. Der linke Ventrikel gut kontrahiert, der rechte mit Blut gefüllt. Die Venen sind stark gefüllt. Das Blut ist dunkel und zähe aber nicht vollständig braun. Im Urin Anilin durch die Probe mit dem Fichtenspan nachgewiesen. Das Blut zeigt im Spektrum den Methämoglobinstreifen.

Versuch VI.

Katze 2400 gr, 0,47 mgr Anilin pro l Luft [1]).

Versuchsdauer $6^1/_4$ Stunden.

Nach $1^1/_2$ Stunden ist die Zunge bereits blau verfärbt. Nach 6 Stunden starker Speichelfluss. Die Atmung ist beschleunigt. Die Pupillen sind mittelweit und reagieren träge.

Nach $6^1/_4$ Stunden aus dem Kasten genommen, kann das Tier noch gehen ohne besonders zu schwanken, es vermag noch aus dem Käfig zu springen und sucht sich zu verbergen. Von Zeit zu Zeit stellen sich Anfälle ein, wobei das Tier plötzlich laut aufschreit, umfällt, sich auf die Seite legt. Die Pupillen sind im Anfall weit, die Atmung beschleunigt. Der Anfall dauert einige Minuten. Das Tier ist die folgenden Tage schwer krank und nach 6 Tagen tot.

Sektionsbefund: Totenstarre sehr stark. Die Leber ist braun, Netz, Magen, Därme mit Gallenfarbstoff imbibiert. Harnblase wenig gefüllt. Harn nicht sehr dunkel, etwas trüb, kein Blut enthaltend. Die Lungen sind braun. Das Blut ist dunkel und enthält Methämoglobin. Zunge und Schleimhäute sind livid.

---

[1]) Gehalt in etwa zweistündigem Intervall: 0,46; 0,48; 0,48 mgr.

Versuch VII.

Katze 1870 gr, 0,52 mgr Anilin pro l Luft[1]).

Versuchsdauer 8 Stunden.

Die Katze sitzt in den ersten 6 Stunden ruhig in der Ecke. Die Atmung langsam und tief.

Nach 7 Stunden legt sie sich auf die Seite und vermag sich nicht mehr zu erheben. Die Pupillen sind weit.

Nach Beendigung des Versuches läuft das Tier schwankend fort. Die Pupillen reagieren langsam und bleiben relativ weit. Die Respiration ist etwas beschleunigt.

Am andern Morgen ist das Tier schon wieder ziemlich munter und nach einigen Tagen wieder vollständig wohl.

Versuch VIII.

Katze 3650 gr, 0,65 mgr Anilin pro l Luft[2]).

Versuchsdauer $7^1/_4$ Stunden.

Das Tier sitzt ruhig in der Ecke und scheint zu schlafen, die Atmung ist langsam und regelmässig. Nach 7 Stunden wird die Katze unruhig und fängt an zu zittern. Die Respiration ist beschleunigt, die Zunge etwas livid.

Gleich darauf wird das Tier aus dem Kasten genommen. Es kann noch gehen, taumelt aber etwas.

Die Pupillen reagieren noch gut. In den Käfig gesetzt, sucht es aus demselben zu entkommen.

Am andern Tage ist das Tier wieder ganz gesund.

Versuch IX.

Katze 2500 gr, 0,68 mgr Anilin pro l. Luft[3]).

Versuchsdauer 6 Stunden.

In den ersten 2 Stunden sitzt das Tier ruhig in der Ecke. Die Atmung ist langsam, regelmässig und tief. Nach 2 Stunden deutliche Blaufärbung der Zunge und leichtes Zittern.

Nach 4 Stunden leichte Zuckungen in den Beinen und den Bauchmuskeln. Die Atmung etwas beschleunigt, 20 in der halben Minute.

Nach 6 Stunden wird der Versuch abgebrochen. Die Zuckungen sind stärker und häufiger geworden. Die Pupillen

---

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,5; 0,52; 0,55 mgr.
[2]) „ „ „ „ „ 0,7; 0,6; 0,6 mgr.
[3]) „ „ „ „ „ 0,60; 0,71; 0,65. mgr.

reagieren langsam und wenig. Der Gang ist schwankend. Am andern Morgen frisst das Tier nicht. Es wird nach 4 Tagen tot gefunden.

Sektionsbefund: Leber braun und blutreich. An den Nieren ist nichts Pathologisches zu sehen. Der Harn ist trüb und dunkel, enthält Anilin, aber kein Blut. Untere Lungenlappen sind luftleer. Die ganze Lunge etwas ödematös. Das Herz ist schlaff. Die Venen sind stark gefüllt, das Blut ist dunkelbraun und enthält Methämoglobin.

Versuch X.

Katze 2160 gr, 0,7 mgr Anilin pro l Luft[1]).

Versuchsdauer $9^1/_2$ Stunden.

Nach 7 Stunden beginnt das Tier leicht zu zittern. Nach $9^1/_2$ Stunden ist der Versuch zu Ende. Auf den Boden gesetzt, geht die Katze einige Schritte und legt sich dann nieder und bleibt ruhig liegen. Die Pupillen sind mittelweit und reagieren träge. Die Atmung ist sehr tief und etwas beschleunigt.

Am andern Morgen hat sich das Tier noch nicht wieder erholt, es frisst nur ganz wenig.

Auch in den folgenden Tagen bleibt das Tier krank und erholt sich nur sehr langsam.

Versuch XI.

Katze 3400 gr, 0,77 mgr Anilin pro l Luft[2]).

Versuchsdauer $8^1/_2$ Stunden.

Nach $1^1/_2$ Stunden ist bereits deutliche Blaufärbung der Zunge und leichtes Zittern vorhanden. Die Atmung ist noch langsam und regelmässig (15).

Nach $4^1/_2$ Stunden hat sich Speichelfluss eingestellt. Das Tier ist unruhig. Die Atmung beschleunigt (30).

Nach 5 Stunden bekommt das Tier Zuckungen in den Bauchmuskeln, die zuerst seltener, nach und nach aber häufiger auftreten.

Als das Tier nach $8^1/_2$ Stunden aus dem Kasten genommen wird, bleibt es eine Weile ruhig sitzen, dann versucht es zu laufen, fällt aber nach einigen Schritten wieder um und bleibt

---

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,7; 0,7; 0,7 mgr.
[2]) „ „ „ „ „ „ 0,75; 0,78; 0,77 mgr.

auf der Seite liegen. Die Pupillen sind weit und reagieren nicht mehr auf Lichteinfall. Die Atmung ist sehr beschleunigt und oberflächlich (60). Die Zuckungen dauern an.

Am andern Morgen ist das Tier tot.

Sektionsbefund: Leber braun. Nieren normal; Harn trüb, hellgelb, enthält Anilin, aber kein Blut. Die Lungen sind braun und gut kollabiert. Das Herz ist gut kontrahiert. Das Blut ist dunkelbraun und enthält Methämoglobin.

Versuch XII.

Katze 2030 gr, 0,8 mgr Anilin pro l Luft[1]).

Versuchsdauer 5 Stunden.

Das Tier sitzt zusammengekauert in der Ecke und scheint zu schlafen.

Nach 4 Stunden wird das Tier unruhig, läuft im Kasten hin und her und sucht zu entkommen. Dann taumelt es plötzlich und fällt um; die Pupillen sind sehr weit.

Nach 5 Stunden hat sich noch Zittern und Speichelfluss eingestellt.

Das Tier, jetzt in Freiheit gesetzt, kann noch gehen, schwankt aber ziemlich stark. Es erholt sich ziemlich rasch und läuft 1 Stunde später schon ohne Schwanken. Die Pupillen reagieren schwach, sie bleiben auch im Sonnenlicht weit.

Im Laufe des folgenden Tages erholt sich das Tier vollständig.

Versuch XIII.

Katze 1870 gr, 0,85 mgr Anilin pro l Luft[2]).

Versuchsdauer 5 Stunden.

Das Tier sitzt ruhig in der Ecke.

Nach $2^3/_4$ Stunden erhebt es sich, beginnt zu taumeln und fällt um. Jetzt kommt ein starker Speichelfluss. Die Pupillen sind mittelweit, die Atmung ist sehr beschleunigt und oberflächlich (80). Es geht harter Kot ab. Die Zunge ist sehr blau.

Nach 5 Stunden wird das Tier aus dem Kasten genommen. Es liegt auf der Seite und macht keinen Versuch, sich zu erheben.

---

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,8; 0,8; 0,8 mgr.

[2]) „ „ „ „ „ 0,85; 0,85; 0,85 mgr.

Jetzt stellen sich auch leichte klonische Krämpfe ein, die an Intensität immer mehr zunehmen in der gesamten Körpermuskulatur, besonders in den Beinen. Die Pupillen reagieren anfangs noch träge. Die Atmung ist nicht sehr beschleunigt (25).

3 Stunden später reagieren die Pupillen nicht mehr und sind weit. Das Tier ist bewusstlos. Die Krämpfe dauern noch fort.

Das Tier wird jetzt durch Chloroform getötet.

Sektionsbefund: Die Leber braun, die Gallenblase ziemlich gefüllt. Die Harnblase ist gefüllt, der Harn enthält kein Blut. Die Lungen sind braun und kollabieren gut. Im rechten Herzen ziemlich viel Blut enthalten. Die Venen sind mässig stark gefüllt. Das Blut ist dunkel und enthält Methämoglobin. Die Zunge und Schleimhäute sind sehr blau.

Versuch XIV.

Katze 2360 gr. 0,9 mgr Anilin pro l Luft [1]).

Versuchsdauer $7^1/_2$ Stunden.

Nach 2 Stunden ist bereits Speichelfluss aufgetreten. Die Zunge ist blau gefärbt. Die Atmung langsam (15).

Nach 3 Stunden zeigt sich leichtes Zittern. Die Atmung ist beschleunigt (60). Das Tier schwankt schon etwas beim Gehen. Vereinzelte Zuckungen.

Nach 6 Stunden liegt das Tier auf der Seite. Zuckungen besonders in den Kaumuskeln und Vorderbeinen. Die Pupillen reagieren langsam.

Am Ende des Versuchs ist das Tier bereits bewusstlos. Die Pupillen sind weit und reaktionslos. Cornealreflex erloschen. Zuckungen sind jetzt im ganzen Körper und so häufig und stark, dass die Atemzüge nicht mehr gezählt werden können.

Exitus während der Nacht.

Sektionsbefund: Totenstarre ist ausgeprägt. Leber braun. Fett der Bauchhöhle blass. Nieren nicht verändert. Harn nicht vorhanden. Die Lungen sind braun und emphysematös. Herz normal. Das Blut ist dunkelbraun und enthält Methämoglobin.

---

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,9; 0,92; 0,93 mgr

Versuch XV.

Katze 2160 gr, 0,95 mgr Anilin pro l Luft [1]).

Versuchsdauer 4 Stunden.

Nach 3 Stunden zeigt sich starker Speichelfluss, die Zunge ist livid verfärbt. Die Pupillen sind mittelweit. Die Atmung ist etwas beschleunigt. Das Tier zittert leicht.

Nach 4 Stunden wird das Tier aus dem Kasten genommen. Es versucht zu gehen, aber nach einigen Schritten fällt es um und bleibt liegen. Die Pupillen reagieren träge.

Das Tier bleibt während der folgenden Tage krank und geht nach einigen Tagen den Exitus ein.

Versuch XVI.

Katze 2700 gr, 1,4 mgr Anilin pro l Luft [2]).

Versuchsdauer 5 Stunden.

Das Tier verhält sich zuerst ganz ruhig.

Nach 3 Stunden haben sich schon Speichelfluss und klonische Krämpfe eingestellt. Bei dem Versuche zu gehen, fällt es auf die Seite und bleibt so liegen. Die Pupillen sind sehr weit, aber reagieren noch. Die Respiration ist beschleunigt und oberflächlich (50). Nach 4 Stunden macht das Tier mehrfach vergebliche Versuche aufzustehen. Die Zuckungen sind jetzt in der ganzen Körpermuskulatur. Die Zunge ist sehr blau.

Nach 5 Stunden wird der Versuch beendet. Das Tier liegt auf der Seite. Die Pupillen sind sehr weit und reagieren träge. Die Zuckungen werden heftiger. 3 Stunden später ist das Tier schon bewusstlos. Die Pupillen sind weit und starr. Die Krämpfe dauern noch an. Das Tier fühlt sich kalt an.

Am andern Morgen wird das Tier tot gefunden.

Sektionsbefund: Die Leber ist braun, die Gallenblase ziemlich gefüllt, der Inhalt dunkel, nicht zähe. Das Coecum aufgetrieben und dunkelgrün verfärbt. Die rechte Lunge hyperämisch, kollabiert gut. Linke Lunge mehr blass, kollabiert schlechter, die ganze Lunge ist braun. Linker Ventrikel gut kontrahiert, rechter mit Blut gefüllt. Die Gefässe sind gut gefüllt, das Blut ist dunkel und gibt im Spektrum den Methämoglobinstreifen.

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen 0,83; 0,95; 0,95 mgr.
[2]) „ „ „ „ „ 1,3; 1,4; 1,4 mgr.

Versuch XVII.

Katze 2550 gr, 1,4 mgr Anilin pro l Luft[1]).

Versuchsdauer 5 Stunden.

Das Tier bleibt zuerst ruhig.

Nach 3 Stunden zeigen sich die ersten Vergiftungserscheinungen: Grosse Unruhe, Zittern und leichte klonische Krämpfe. Die Pupillen sind weit und reagieren träge. Die Atmung ist oberflächlich und beschleunigt.

Nach 4 Stunden sitzt das Tier aufrecht im Käfig, die Zunge ist blau. Leichte klonische Krämpfe sind besonders im Bauch zu sehen.

Nach 5 Stunden liegt das Tier auf der Seite. Der Versuch aufzustehen gelingt nicht mehr. Jetzt aus dem Kasten genommen, scheint es sich etwas zu erholen, ist aber nach weiteren 3 Stunden schon bewusstlos. Die Pupillen sind starr und weit. Nach 17 Stunden ist das Tier dem Verenden nahe. Es liegt bewusstlos auf der Seite, und es treten unaufhörlich Zuckungen in der gesamten Körpermuskulatur auf, in den Beinen, Unterkiefer, Bauch, Nacken, Rücken und Schwanz. Die Zuckungen sind so häufig und ruckweise, dass sie die Zählung der Herzaktion erheblich erschweren. Puls (38) kräftig. Die Atmung ist sehr oberflächlich und durch Zuckungen maskiert. Respiration 38. Der Livor der Zunge ist sehr ausgesprochen. Die Pupillen sind weit und starr. Zeitweise stöhnt das Tier laut. Nach 25 Stunden Exitus.

Sektionsbefund: Totenstarre nicht sehr stark. Leber dunkelbraun, untere Fläche fast schwarz. Gallenblase stark gefüllt. Uterus schwanger. Die Nieren sind blass, die Kapsel löst sich leicht, das Parenchym ist verfettet. Die Harnblase ist ziemlich gefüllt, der Urin gelblich, klar, die Lungen sind braun und kollabieren gut. Linker Ventrikel gut kontrahiert, rechter mit Blut gefüllt. Die Gefässe sind stark gefüllt und schwarz, das Blut dunkelbraun.

Der Urin gibt die Reaktion auf Anilin mit dem Fichtenspan und beim Spektroskopieren des Blutes zeigt sich deutlich der Methämoglobinstreifen.

---

[1]) Wie Versuch XVI.

2. Versuche mit Toluidin.

In *Beilstein*'s Handbuch der organischen Chemie lesen wir folgendes über diesen Stoff:

„Das Toluidin $CH_3 . C_6 H_4 . NH_2$ entsteht durch Reduktion von Orthonitrotoluol; bei 40stündigem Erhitzen auf 330—340° von 1 Teil Ortho-Kresol mit 1 Teil Chloramonium und 4 Teilen Chlorzinkamoniak. Da es nur schwer gelingt, ein von Para-Nitrotoluol freies Ortho-Nitrotoluol darzustellen, so ist das aus letzterem bereitete Ortho-Toluidin meist verunreinigt durch Para-Toluidin und auch wohl durch Anilin. Eine annähernde Trennung gelingt durch Ausfrieren des festen Para-Toluidins.

Das Ortho-Toluidin ist eine bei — 20° nicht erstarrende Flüssigkeit. Siedepunkt 197°, Spezifisches Gewicht = 1,003 bei 20,2° und 0,998 bei 25,5°. Siedepunkt 198,4 — 198,5° bei 735,4 mm. Verbrennungswärme = 963,8 Cal.

Ortho-Toluidin mit Schwefelsäure gelöst, gibt mit einer Lösung von CrO_3 in $H_2 SO_4 . OH_2$ eine blaue Färbung, die, beim Verdünnen mit Wasser in beständiges Rotviolett übergeht.

Gibt man zur Lösung von Ortho-Toluidin in Schwefelsäure etwas Salpetersäure, so entsteht eine Orangefärbung. Zur ätherischen Lösung der Base wird ein gleiches Volumen Wasser und dann tropfenweise Chlorkalklösung gegeben. Die wässrige Schicht färbt sich gelb bis braun. Der Aether wird abgehoben und mit verdünnter Schwefelsäure geschüttet. Er färbt sich dadurch rotviolett. Fügt man zur Lösung eines Para-Toluidinsalzes eine Spur Ortho-Toluidinsalz und dann $Fe Cl_3$, so tritt eine grüne Färbung auf."

Die Versuche mit Toluidin wurden mit demselben Apparat und auf die gleiche Weise angestellt wie die vorigen. Irgend welche Angaben über die Wirkungen von Toluidindämpfen fehlen in der Literatur.

Versuch I.

0,36 mgr Toluidin pro l Luft[1]; Versuchsdauer $7^1/_2$ Stunden.

a) Katze 2460 gr.

In den ersten Stunden sitzt das Tier ruhig im Kasten, die Respiration ist langsam und regelmässig (10).

Nach 5 Stunden ist deutliche Blaufärbung der Zunge zu bemerken. Das Tier schreit zuweilen und hält die Augen meistens geschlossen.

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,42; 0,36; 0,32 mgr.

Am Ende des Versuches reagieren die Pupillen langsamer, die Atmung ist wenig beschleunigt (20), tief und regelmässig. Das Tier, auf den Boden gesetzt, läuft sofort ohne irgendwie zu schwanken in die Ecke.

Am andern Morgen ist das Tier ganz munter.

b) Katze 2780 gr.

Nach zwei Stunden ist ein leichtes Zittern zu bemerken, sonst dasselbe Verhalten wie bei a.

Versuch II.

0,55 mgr Toluidin pro l Luft[1]; Versuchsdauer 8 Stunden.

a) Katze 3500 gr.

Das Tier setzt sich ruhig in die Ecke und bleibt dort während des Versuches. Die Atmung ist langsam (12), tief und regelmässig.

Nach Beendigung des Versuches zeigt sich eine langsame Pupillenreaktion und Blaufärbung der Zunge. Auf den Boden gesetzt, schaut sich das Tier einigemal um und läuft dann fort ohne Schwanken.

Am andern Morgen ist das Tier wieder munter.

b) Katze 1920 gr.

Zuerst sitzt das Tier ruhig in der Ecke; die Atmung ist langsam, tief und regelmässig (15).

Nach 1 Stunde ist bereits Blaufärbung der Zunge vorhanden. Nach 5 Stunden stellt sich Speichelfluss ein, die Atmung ist beschleunigt (40). Das Tier zittert.

Nach einigen Minuten wird das Tier wieder ruhiger, die Atmung langsamer, Speichelfluss geringer.

Nach $6^1/_2$ Stunden gleicher Anfall, wobei das Tier auf die Seite fällt.

Aus dem Kasten genommen bleibt es ruhig sitzen, aufgehoben läuft es fort, aber schwankend. Die Pupillen reagieren nur sehr mässig.

Am andern Morgen ist das Tier schon wieder auffallend munter und hat sich am 2. Tage vollständig erholt.

---

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,5; 0,55; 0,55 mgr.

Versuch III.

0,75 mgr Toluidin pro l Luft[1]); Versuchsdauer 8 Stunden.

Dieselben Tiere wie bei II nach 10tägiger Erholung.

a) Katze 3500 gr.

Das Tier setzt sich ruhig in die Ecke, wo es während des ganzen Versuches bleibt. Die Atmung bleibt immer langsam (15), regelmässig und tief.

Nach 4 Stunden ist ausgesprochene Blaufärbung der Zunge vorhanden, sowie leichtes Zittern.

Nach Beendigung des Versuches auf den Boden gesetzt, läuft das Tier sofort in die Ecke. Schwanken ist nicht zu bemerken. Die Pupillen reagieren etwas schwächer als gewöhnlich.

Am andern Morgen ist das Tier noch etwas krank, erholt sich in den folgenden Tagen. Wird nach 3 Tagen durch Chloroform getötet.

Sektionsbefund: Die Leber ist dunkelbraun; der Harn gelb, enthält kein Blut. An den Nieren atrophische, bindegewebig veränderte Einziehungen, an einer Stelle ein tiefer Spalt. Die Lungen sind blassbraun, emphysematös mit einzelnen kleinen Hämarhagien. Das Venensystem ist stark gefüllt; das Blut ist dunkel, enthält aber kein Methämoglobin.

b) Katze 1920 gr.

Sofort bekommt das Tier Speichelfluss. Im übrigen ist es ruhig. Die Atmung ist langsam und regelmässig. Nach 3 Stunden ist deutliche Blaufärbung der Zunge und leichtes Zittern vorhanden. Respiration unverändert. Nach 7 Stunden bekommt das Tier Erbrechen; die Atmung ist etwas beschleunigt (25) aber regelmässig und tief.

Nach 8 Stunden reagieren die Pupillen nur schwach; das Tier schwankt beim Laufen; die Atmung ist beschleunigt (40).

Nach 2 Tagen vollständig erholt. Wird durch Chloroform getötet.

Sektionsbefund: Leber dunkelbraun; Nieren normal; Harn gelbbraun, enthält Oxyhämoglobin und Spuren von Methämoglobin. Die Lungen sind nicht sehr braun, haben keine Blutungen. Das Blut ist dunkel, enthält Oxyhämoglobin, aber kein Methämoglobin.

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,74; 0,8; 0,7 mgr.

Versuch IV.

0,95 mgr Toluidin pro l Luft[1]; Versuchsdauer 7 Stunden. Dieselben Tiere wie bei I nach 8tägiger Erholung.

a) Katze 2400 gr.

Zuerst ist das Tier ruhig, die Atmung nicht verändert.

Nach 3 Stunden tritt Speichelfluss und Zittern auf.

Nach 5 Stunden bekommt das Tier Erbrechen; die Atmung ist etwas beschleunigt (25).

Nach 7 Stunden ist der Versuch zu Ende. Die Pupillen sind weit und fast starr; das Tier bleibt ruhig sitzen; die Atmung ist beschleunigt (40), der Gang sehr schwankend. Am andern Morgen hat sich der Zustand nur wenig gebessert. Am 2. Tage reagieren die Pupillen schon weit besser und der Gang ist nicht mehr so schwankend.

Nach 3 Tagen erholt, wird durch Chloroform getötet.

Sektionsbefund: Leber dunkelbraun; Nieren etwas verfettet, sonst normal. Harn hellgelb, enthält kein Blut. Die Lungen sind blass, mit kleinen Blutungen; links an 2 Stellen grössere Blutungen. Das Blut ist dunkel, enthält aber kein Methämoglobin.

b) Katze 2780 gr.

Zuerst ist das Tier ruhig, die Atmung unverändert. Nach 1 Stunde tritt schon Speichelfluss und Zittern auf; ebenso ist leichte Blaufärbung der Zunge vorhanden. Nach 4 Stunden ist die Blaufärbung ausgesprochen. Es treten von Zeit zu Zeit Zuckungen im Bauch auf; die Atmung ist etwas beschleunigt (25). Allmählich werden die Zuckungen stärker und häufiger; das Tier steht auf und läuft einige Male im Kasten auf und ab; Gang schon schwankend.

Nach 7 Stunden sind die Pupillen weit und reagieren nur schwach; die Atmung ist beschleunigt (50).

Auf den Boden gesetzt, läuft das Tier sofort in die Ecke fast ohne Schwanken.

Am andern Morgen frisst das Tier noch nicht; die Pupillen sind noch nicht ganz normal; der Gang noch nicht ohne Schwanken.

Am 2. Tage frisst das Tier noch nicht, läuft aber ohne Schwanken; Pupillen reagieren fast normal.

Am 4. Tage ist das Tier wieder gesund, wird jetzt durch Chloroform getötet.

---

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 0,95; 1,0; 0,8 mgr.

Sektionsbefund: Leber dunkelbraun; Harn dunkelgelb, enthält kein Blut. Die Nieren sind nicht verändert. Die Lungen sind blassbraun und zeigen kleinere Blutungen und geringes Emphysem. Das Blut ist dunkel. Oxyhämoglobin lässt sich nachweisen aber kein Methämoglobin.

Versuch V.

1,1 mgr Toluidin pro l Luft[1]; Versuchsdauer $6^1/_2$ Stunden.

Katze 2900 gr.

Nach 2 Stunden ist die Zunge schon blau, es beginnt der Speichelfluss. Das Tier zittert und taumelt.

Nach 3 Stunden bekommt die Katze von Zeit zu Zeit heftige Krampfanfälle; sie schreit und hat heftige Zuckungen im ganzen Körper, besonders in den Beinen, die Atmung ist beschleunigt (40); sie macht vergebliche Versuche sich zu erheben.

Nach $6^1/_2$ Stunden wird das Tier aus dem Kasten genommen. Die Pupillen reagieren schwach; Die Atmung ist etwas beschleunigt (30), Puls 75. Das Tier liegt auf der Seite; es macht nicht mehr den Versuch aufzustehen; es treten jetzt auch fortwährend Zuckungen auf.

Am andern Morgen ist das Tier bewusstlos; Pupillen starr, Puls unregelmässig; es wird durch Chloroform getötet.

Sektionsbefund: Leber dunkelbraun marmoriert; Harnblase wenig gefüllt mit gelbem trüben Urin; darin kein Blut. Lungen emphysematös und braun. Die Gefässe sind gut gefüllt. Das Blut ist sehr dunkel. Der Methämoglobinstreifen ist sehr deutlich zu sehen.

Versuch VI.

Katze 2100 gr, erhielt vor 5 und 3 Tagen Alkohol. 1,2 mgr Toluidin pro l Luft[2]. Versuchsdauer 6 Stunden.

Nach $2^1/_2$ Stunden tritt leichte Salivation und Zittern ein.

Nach $3^1/_2$ Stunden beginnt das Tier zu taumeln. Die Atmung ist tief und langsam (10).

Nach $4^1/_2$ Stunden versucht die Katze aufzustehen, sie kommt in starkes Schwanken und fällt sofort wieder um.

Nach 6 Stunden ist der Versuch zu Ende. Die Pupillen reagieren sehr schwach. Die Respiration ist nicht sehr be-

[1]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 1,0; 1,14; 1,08 mgr.
[2]) „ „ „ „ „ 1,2; 1,2; 1,3 mgr.

schleunigt (25). Puls 80. Das Tier macht noch einige Schritte und fällt dann um, es erhebt sich nicht mehr, kann aber den Kopf noch heben.

Nach 2 Tagen Exitus.

Sektionsbefund: Totenstarre ist sehr stark. Netz und Darm mit Gallenfarbstoff imbibiert. Harnblase mit dunkelrotem Harn gefüllt. Der Harn enthält Toluidin und Blut und gibt den Methämoglobinstreifen. Nieren dunkel, hyperämisch. Die Lungen sind emphysematös und graubraun. Herz und Gefässe sind mit wenig Blut gefüllt. Leber gelbbraun marmoriert.

Versuch VII.

Katze 2590 gr, war 10 Tagen schon verwendet, 1,2 mgr Toluidin pro l Luft[1]. Versuchsdauer 6 Stunden.

Nach $2^1/_2$ Stunden wird das Tier unruhig, die Zunge ist schon blau. Es geht reicher Kot ab.

Nach $3^1/_2$ Stunden hat das Tier Speichelfluss bekommen und taumelt schon bedeutend beim Gehen. Die Atmung ist langsam und tief (15).

Nach 5 Stunden Zittern. Die Pupillen sind relativ eng.

Nach 6 Stunden wird das Tier auf den Boden gesetzt, es bleibt liegen, macht keinen Versuch fortzulaufen, hebt nur zuweilen den Kopf. Die Pupillen reagieren. Nystagmus. Die Atmung ist nur wenig beschleunigt (20), Puls 60. Leichte klonische Krämpfe.

Tier an den folgenden Tagen schwer krank. Es wird am 3. Tage durch Chloroform getötet.

Sektionsbefund: Die Leber ist dunkelbraun marmoriert. Die Harnblase ist wenig gefüllt; der Harn enthält Blut. Methämoglobinstreifen nicht deutlich. Lungen etwas Randemphysem, und sind hyperämisch und braun. Herz und Gefässe sind mässig gefüllt. Das Blut ist nicht sehr braun; ein Methämoglobinstreifen ist nicht deutlich.

Versuch VIII.

1,5 mgr Toluidin pro l Luft[2]. Versuchsdauer $8^1/_2$ Stunden.

a) Katze 4060 gr.

Tier ist in den ersten Stunden ruhig. Atmung langsam (15), regelmässig und tief.

[1]) Wie Versuch VI.

[2]) Gehalt in den einzelnen Intervallen: 1,5; 1,6; 1,5 mgr.

Nach 5 Stunden besteht Speichelfluss, Zittern. Die Atmung ist wenig beschleunigt (20), regelmässig und tief.

Nach $5^1/_2$ Stunden läuft das Tier unruhig im Kasten umher. Starke Salivation, Brechbewegung. Zunge livid.

Nach 6 Stunden springt das Tier wieder auf, läuft schwankend im Kasten umher. Wieder stärkerer Speichelfluss, Brechbewegung. Das Tier fällt um; die Atmung ist beschleunigt. Auch einzelne Zuckungen stellen sich ein.

Nach 7 Stunden. Die Zuckungen sind stärker und häufiger. Das Tier hebt zuweilen den Kopf und versucht aufzustehen, was aber nicht mehr gelingt.

Nach Beendigung des Versuches liegt die Katze auf der Seite. Die Pupillen reagieren nur noch sehr schwach; die Atmung ist beschleunigt (60).

Am andern Morgen ist der Zustand noch derselbe und mittags stirbt das Tier.

Sektionsbefund: Totenstarre noch nicht vorhanden. Tier sehr fett. Die Leber ist dunkelbraun und sehr blutreich. Gallenblase stark gefüllt mit dunkelgrüner Galle. Lungen sind gut kollabiert; geringes Randemphysem. Unter der Pleura pulmonalis finden sich Blutungen. In der linken Lunge finden sich einzelne Infiltrate. Das Herz ist gut kontrahiert und enthält wenig Blut. Die Venen sind stark gefüllt. Das Blut ist sehr dunkel und enthält Methämoglobin. Die Nieren sind etwas hyperämisch, sonst normal. Harn nicht vorhanden.

b). Katze 4550 gr.

In den ersten Stunden sitzt das Tier ruhig in der Ecke. Atmung langsam (15), regelmässig und tief.

Nach 5 Stunden beginnt Speichelfluss und leichtes Zittern. Atmung unverändert.

Nach 6 Stunden stellen sich einzelne Zuckungen ein, besonders in der Bauchmuskulatur.

Nach $6^1/_2$ Stunden erhebt sich das Tier plötzlich und schreit laut auf. Die Atmung ist beschleunigt (50); die Pupillen eng; Zunge blau; starke Salivation. Nach einigen Minuten legt das Tier sich wieder nieder; die Atmung ist wieder langsamer (20).

Nach 7 Stunden gleicher Anfall. Die Atmung bleibt jetzt mehr beschleunigt; die Zuckungen werden stärker und sind im ganzen Körper vorhanden.

Am Schlusse des Versuchs auf den Boden gesetzt, bleibt das Tier ruhig liegen und schreit. Die Pupillen reagieren sehr

träge, die Atmung ist beschleunigt (50). Aufgehoben versucht es fortzulaufen, fällt aber sofort wieder um.

Am andern Morgen ist der Zustand derselbe.

Am 2. Tage hat sich der Zustand schon gebessert. Das Tier schwankt noch ziemlich stark beim Laufen; die Pupillen reagieren noch schwach. Die Zunge ist stark blau gefärbt.

Nach 4 Tagen fast erholt, wird das Tier durch Chloroform getötet.

Sektionsbefund: Im Harn Blut, Methämoglobin, keine rote Blutkörperchen. Im Blut lässt sich kein Methämoglobin nachweisen.

Zusammenfassung der Anilin- und Toluidinresultate.

Ich will nun zunächst die gesamten Resultate in Tabellenform zusammenstellen, wobei ich bemerke, dass meine Resultate mit Anilin sehr gut zusammenstimmen mit den Versuchen, welche Prof. *Lehmann* 1888 angestellt und noch nicht publiziert hat. Unsere neuen Versuche sind in gewisser Beziehung etwas vollkommener als die damaligen, da Konzentrationen an den Wänden so gut wie vollständig vermieden sind.

Anilin.

Nr.	Konzentration	Dauer	Gewicht	Tiernummer	Symptome während des Versuchs	Schicksal des Tieres nach dem Versuch event. Sektionsbefund
		Std.				
I	0,25	8	2300	4	Mattigkeit und Steifheit in den Gliedern.	Wohl.
II	0,25	8	2160	5	Dasselbe.	
III	0,33	9	3040	13	Nach 2 St. Tier munter, Livor; nach 7 St. Ruhe, geringer Tremor; nach 9 St. Tremor, Schreien, träge Pupillenreaktion.	Nach einigen Tagen vollständig wohl.
IV	0,43	8½	3000	14	Nach 3 St. Livor; nach 7 St. Ruhe, Schläfrigkeit; nach 8 St. Speichelfluss, geringe Pupillenreaktion.	Am andern Morgen noch krank, aber nach 2 Tagen erholt.

Nr.	Konzentration	Dauer	Gewicht	Tiernummer	Symptome während des Versuchs	Schicksal des Tieres nach dem Versuch event. Sektionsbefund
		Std.				
V	0,46	$6^1/_4$	2400	8	Nach $1^1/_2$ St. Livor; nach 6 St. Salivation, beschleunigte Resp., Taumeln, Schreien, weite Pupillen.	† nach 6 Tagen. Leber braun, Harn nicht sehr dunkel, kein Blut, aber Anilin. Lungen braun, Blut enthält Methämoglobin.
VI	0,46	8	2430	7	Nach 6 St. Unruhe, Livor; nach 8 St. Schwanken, träge Pupillenreaktion.	† am nächsten Morgen. Leber braun, Harn, Anilin, kein Blut, Lungen blass u. braun. Blut dunkel, enthält Methämoglobin.
VII	0,52	8	1870	16	Nach 2 St. Ruhe. Resp. langsam; nach 4 St. Zustand derselbe; nach 7 St. Seitenlage. Pupillen reagieren schwach. Schwanken.	Das Tier ist am nächsten Morgen ziemlich munter, nach einigen Tagen vollständig wohl.
VIII	0,65	$7^1/_4$	3420	6	Nach $7^1/_4$ St. leichtes Zittern, geringer Livor. Resp. etwas beschleunigt. Taumeln.	Am andern Morgen fast vollständig wieder gesund.
IX	0,68	6	2500	11	Nach 3 St. Livor, Tremor, Ruhe, einzelne Zuckungen; nach 6 St. Zuckungen stärker, Schwanken, träge Pupillenreaktion.	† nach 4 Tagen.
X	0,7	$9^1/_2$	2160	5	Nach 7 St. Zittern, Schwanken, träge Pupillenreaktion. Resp. tief und wenig beschleunigt.	In den nächsten Tagen erholt.
XI	0,77	$8^1/_2$	3400	12	Nach $2^1/_2$ St. Livor, Tremor, Unruhe, Salivation; nach $5^1/_2$ St. Zuckungen; nach 8 St. Seitenlage, weite Pupillen.	† im Laufe der Nacht. Leber braun. Harn Anilin, kein Blut. Lungen braun. Blut dunkel, Methämoglobin.

Nr.	Konzentration	Dauer	Gewicht	Tiernummer	Symptome während des Versuchs	Schicksal des Tieres nach dem Versuch event. Sektionsbefund
		Std.				
XII	0,8	5	2030	3	Nach 4 St. Unruhe, Taumeln; nach 5 St. Salivation, Tremor; nach 6 St. weite Pupillen, träge reagierend.	Erholung in den nächsten Tagen.
XIII	0,85	5	1870	10	Nach 3 St. Taumeln, Salivation; nach 5 St. Seitenlage, Zuckungen, träge Pupillenreaktion; nach 8 St. bewusstlos.	† durch Chloroform nach 8 St. Leber braun, im Harn kein Blut aber Anilin, Lungen braun. Blut dunkel. Methämoglobin.
XIV	0,9	$7^1/_2$	2360	15	Nach 2 St. Livor, Salivation; nach 3 St. Tremor, Resp. 60. Taumeln; nach 6 St. Seitenlage, Zuckungen; nach $7^1/_2$ St. Tier bewusstlos, Pupillen weit u. starr. Zuckungen.	† während der Nacht. Leber braun, Nieren normal. Kein Harn. Lungen braun. Blut dunkel. Methämoglobin.
XV	0,95	4	2160	9	Nach 3 St. Livor, Salivation; nach 4 St. Tremor, Schwanken, träge Pupillenreaktion.	† nach einigen Tagen.
XVI	1,4	5	2700	1	Nach 3 St. Salivation, Livor, Zuckungen, Schwanken; nach 4 St. Pupillen weit, reagieren träge. Resp. beschleunigt; nach 8 St. Tier bewusstlos, Pupillen weit und starr.	† während der Nacht. Leber braun, Galle dunkel, nicht zähe. Lungen braun. Blut dunkel, enthält Methämoglobin.
XVII	1,4	5	2550	2	Nach 3 St. Unruhe, Zittern, Livor, Zuckungen. Resp. beschleunigt; nach 4 St. Pupillen träge Reaktion; nach 5 St. Seitenlage, Zuckungen stärker; nach 8 St. Bewusstlosigkeit, Pupillen weit und starr.	† nach 30 St. Leber dunkelbraun. Nieren blass, verfettet. Harn enthält Anilin. Lunge braun. Gefässe gut gefüllt. Blut dunkelbraun, enthält Methämoglobin.

Toluidin.

Nr.	Konzentration	Versuchsdauer	Gewicht	Tiernummer	Symptome während des Versuchs	Schicksal des Tieres nach dem Versuch event. Sektionsbefund
		Std.				
Ia	0,36	$7^1/_2$	2460	4	Ruhe; nach 5 St. Livor; nach $7^1/_2$ St. langsame Pupillenreaktion.	Wohl.
Ib			2780	5	Wie oben.	
IIa	0,55	8	3500	7	Ruhe; nach 8 St. Livor, langsame Pupillenreaktion.	Wohl.
IIb			1920	6	Nach 1 St. Livor; nach 5 St. Speichelfluss, Tremor, beschleunigte Respiration; nach 8 St. schwache Pupillenreaktion und schwankenderGang.	Nach 2 Tagen erholt.
IIIa	0,75	8	3500	7	Ruhe; nach 4 St. Livor und leichter Tremor; nach 8 St. schwache Pupillenreaktion.	Nach 3 Tagen erholt. † durch Chloroform. Leber dunkelbraun; im Harn kein Blut. An den Nieren atrophische Stellen. An den Lungen kleinere Blutungen. Im Blut kein Methämoglobin.
IIIb			1920	6	Salivation; nach 3 St. Livor und leichter Tremor; nach 7 St. Erbrechen; nach 8 St. schwache Pupillenreaktion, schwankenderGang. Resp. 40.	Nach 3 Tagen erholt. † durch Chloroform. Leber braun; Nieren normal. Im Harn Blut mit Oxy- u. Methämoglobin. Im Blut kein Methämoglobin.
IVa	0,95	7	2400	4	Nach 3 St. Salivation und Tremor; nach 5 St. Erbrechen; nach 7 St. weite, starre Pupillen, beschleunigteAtmung, schwankenderGang.	Nach 2 Tagen schon bedeutende Besserung. Nach 3 Tagen gesund. † durch Chloroform. Nieren normal. ImHarn kein Blut. In den Lungen kleinere und 2 grössere Blutungen; im Blut kein Methämoglobin.

Nr.	Konzentration	Versuchsdauer	Gewicht	Tiernummer	Symptome während des Versuchs	Schicksal des Tieres nach dem Versuch event. Sektionsbefund
		Std.				
IVb			2780	5	Nach 1 St. Speichelfluss, Zittern und leichter Livor; nach 4 St. deutlicher Livor, einzelne Zuckungen; nach 7 St. schwache Pupillenreaktion, schwankenderGang.Resp.50.	Nach 2 Tagen Tier fast gesund. Nach 3 Tagen vollständig erholt. † durch Chloroform. Harn enthält kein Blut. Nieren normal. In den Lungen kleinere Blutungen und Emphysem. Im Blut ist Oxyhämoglobin, aber keinMethämoglobin nachweisbar.
V	1,1	$6^1/_2$	2900	1	Nach 2 St. Livor, Salivation, Tremor, Schwanken; nach 3 St. Zuckungen; nach $6^1/_2$ St. träge Pupillenreaktion, Seitenlage, Zuckungen. Resp. 50.	† am anderen Tage durch Chloroform. Leber dunkelbraun. Harn dunkelgelb, trüb, kein Blut, Lungen emphysematös, braun, Gefässe gut gefüllt, Blut dunkel, Methämoglobin.
VI	1,2	6	2100	2	Nach $2^1/_2$ St. leichte Salivation, Tremor; nach $3^1/_2$ St. Schwanken; nach $4^1/_2$ St. starkes Schwanken, Umfallen; nach 6 St. träge Pupillenreaktion. Zuckungen. Resp. 25. Puls 80.	† nach 2 Tagen. Harnblase stark gefüllt mit bluthaltigem Urin, darin Toluidin, Methämoglobin. Nieren hyperämisch, Lungen emphysematös, braun, Leber dunkelbraun
VII	1,2	6	2590	3	Nach $2^1/_2$ St. Unruhe, Livor; nach $3^1/_2$ St. Salivation, Taumeln; nach $4^1/_2$St Tremor. Pupillen eng; nach $6^1/_2$ St. schwache Pupillenreaktion, Nystagmus, Zuckungen. Resp. 25.	Zustand nach 2 Tagen noch derselbe. † durch Chloroform. Leber dunkelbraun, Harn bluthaltig, Methämoglobin, Lungen braun. Blut ist dunkel.
VIIIa	1,5	$8^1/_2$	4060	8	Nach 5 St. Salivation, Tremor; nach $5^1/_2$St. Unruhe, starke Salivation, Livor; nach 6 St. Schwanken,	† am anderen Tage. Leber dunkelbraun, sehr blutreich. Lungen braun einzelne Blutungen. Venen stark ge-

Nr.	Konzentration	Versuchsdauer	Gewicht	Tiernummer	Symptome während des Versuchs	Schicksal des Tieres nach dem Versuch event. Sektionsbefund
					beschleunigte Atmung, Zuckungen; nach $8^1/_2$ St. Seitenlage, Pupillen reagieren sehr schwach. Resp. 60.	füllt. Blut sehr dunkel, enthält Methämoglobin. Nieren etwas hyperämisch, kein Harn.
VIIIb	1,5	$8^1/_2$	4550	9	Nach 5 St. Salivation, Tremor; nach 6 St. Zuckungen; nach $6^1/_2$ St. Livor, starke Salivation. Resp. 50; nach 7 St. gleicher Anfall; nach $8^1/_2$ St. schwache Pupillenreaktion, starkes Taumeln. Resp. 50.	Zustand bessert sich in den nächsten Tagen bedeutend. † durch Chloroform. Im Harn Blut, Methämoglobin, keine rote Blutkörperchen. Im Blut kein Methämoglobin.

Die Giftigkeit des Anilins für Katzen ist eine ganz erhebliche. Dosen von 0,25—0,33 mgr sind als nicht mehr ganz irrelevant zu bezeichnen. Leichte Störungen, Mattigkeit, Tremor treten selbst bei diesen Konzentrationen in 8 Stunden auf; auch träge Pupillenreaktion kann beobachtet werden.

Gegen etwas grössere Dosen von 0,4—0,6 ist die Reaktion der einzelnen Tiere nicht unwesentlich verschieden. Während Nr. V durch 0,46 mgr in $6^1/_4$ Stunden so sehr geschädigt wurde, dass es nach 6 Tagen starb, Nr. VI sogar nach 8 stündigem Aufenthalt bei 0,46 mgr am nächsten Morgen tot gefunden wurde, erholte sich Nr. VIII nach $7^1/_4$ stündiger Einwirkung von 0,65 mgr schon bis zum andern Morgen ziemlich vollständig; Nr. X hielt sogar 0,75 mgr 9 Stunden aus.

Dosen von 0,8 mgr ab sind für die Tiere mit 1 Ausnahme tödlich gewesen, wenn die Vergiftung mindestens 5 Stunden gedauert hatte, und zwar schien es keinen sehr grossen Unterschied zu machen, ob die Dosis 1,0 oder 1,5 mgr betrug.

Das Toluidin ist entschieden etwas weniger giftig. Keines der Tiere, das unter 1,0 mgr pro 1 Luft 7—8 Stunden eingeatmet hatte, ging zu grunde. Die Tiere, die zwischen 1,0—1,5 mgr erhalten hatten, wurden in 6—8 Stunden meist sehr schwer krank und starben zum grössten Teil binnen 2 Tagen.

Ueber die Symptomatologie der Anilin- und Toluidinversuche habe ich nichts Neues zu berichten. Das Symptomenbild war ein sehr einheitliches, so dass ich Anilin und Toluidin nicht auseinander zu halten brauche. Im Anfang verhielten sich die Tiere meistens ruhig und zeigten allmählich etwas Livor, etwas Salivation, später traten Muskelzuckungen, Schwanken, Mydriasis auf. Die Respiration wurde beschleunigt, dann trat Bewusstlosigkeit, Seitenlage auf. Niemals reichte die Zeit des Versuchs, 7—8 Stunden, aus, um die Tiere im Apparat sterben zu lassen. Tritt der Tod in einigen weiteren Stunden ein, so ändert sich beim Vergiftungsbilde sehr wenig. Bei beschleunigter, flacher Atmung, Bewusstlosigkeit tritt der Tod ein. Die Sektion ergab fast regelmässig etwas Methämoglobin im Blut, nur viermal etwas Blut im Harn. Im Harn konnten stets kleine Mengen Anilin nachgewiesen werden, wenn man danach suchte. In den Lungen findet man nicht selten bei der Sektion kleinere und grössere Blutungen.

Kaninchen, die im Anfang bei den Versuchen mit verwendet wurden, zeigten keine Veränderungen, eine Tatsache, die schon Prof. *Lehmann* im Jahre 1888 gefunden hatte.

Zum Schlusse danke ich noch meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. *K. B. Lehmann* für seine Anregung und liebenswürdige Unterstützung bei der Bearbeitung des vorliegenden Themas.

Lebenslauf.

Ich bin geboren am 9. November 1876 zu Dinklar, Kreis Marienburg, Provinz Hannover, als Sohn des verstorbenen Landwirts Christian Flögel. Ich besuchte bis zum 13. Jahre die Volksschule in Dinklar, dann 8 Jahre das Gymnasium Josephinum zu Hildesheim und bestand dort Ostern 1898 die Reifeprüfung. Ich studierte zunächst in Freiburg i. B. 1 Semester, dann in Würzburg 1 Semester, dann wieder in Freiburg 3 Semester und zuletzt in Würzburg 4 Semester. Am Schlusse des 5. Semesters bestand ich in Freiburg die ärztliche Vorprüfung, diente im 6. Semester im 9. Bayr. Infanterieregiment in Würzburg und bestand dortselbst am 28. Februar 1903 die ärztliche Prüfung. Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Prof. Lehmann verfasst.

Würzburg, den 3. März 1903.

Andreas Flögel.